

A fully automatic documentation system for truck load securing

Master's thesis

Christian Gamperl

Institute for Broadband Communication
Graz University of Technology



Supervisor: Ao. Univ.-Prof. Dr. Erich Leitgeb

Graz, Dezember 2019

Abstract

Faulty or improper load securing can lead to damaged goods and serious road traffic accidents. For this reason, high penalties are imposed on violating loading regulations. Reliable proof that a truckload has been properly secured is therefore of great importance - especially if the loading is not done by the hauliers themselves.

This master thesis describes the development and introduction of a prototype for the fully automatic documentation of securing truckloads for a cooperation partner in the industrial environment. Documentation happens by creating a series of pictures of the truck's loading floor. Central requirements for the prototype were continuous automation and easy integration into the existing loading process. As a further requirement, the cooperation partner requested to only use standard hardware (commercial off-the-shelf, COTS) components for the prototype to ensure easy replaceability of all parts installed.

In a first step, I analyzed the existing loading process using business process modelling to identify suitable points for prototype integration. Subsequently, I evaluated various triggering mechanisms for the camera with respect to their integrability. Then, I developed the hardware prototype from these results.

In order to permanently store the generated images, I compared different storage technologies with searchability, integrability and scalability as primary evaluation criteria. Furthermore, the constantly growing image archive also required the development of an intuitive and easy-to-use search function. As the final step I put the system into operation in a plant of my cooperation partner, where it is currently used to prove proper load securing.

Kurzfassung

Fehlerhafte oder mangelnde Ladungssicherung kann zu Schäden an der verladenen Ware und zu schweren Unfällen im Straßenverkehr führen. Aus diesem Grund drohen bei Mängeln oder Verstößen hohe Strafen. Der Nachweis über eine ordnungsgemäße Sicherung der Ladung ist daher von großer Bedeutung - besonders wenn das Beladen nicht durch den Spediteur selbst erfolgt.

Diese Masterarbeit beschreibt die Entwicklung und Einführung eines Prototyps zur vollautomatischen Dokumentation der Ladungssicherung bei Lastkraftwägen (LKW) für einen Kooperationspartner in der Industrie. Die Dokumentation erfolgt über das Ablichten der einzelnen Packstücke auf der Ladefläche des LKW.

Zentrale Anforderungen an den Prototyp waren die durchgängige Automation und die einfache Integrierbarkeit in den bestehenden Verladeprozess. Zudem sollte nur einfach verfügbare Hardware verbaut werden, um eine leichte Austauschbarkeit der verbauten Teile zu gewährleisten. In einem ersten Schritt wurde der existierende Verlade-Prozess mithilfe von Geschäftsprozessmodellierung analysiert, um geeignete Stellen zur Integration des Prototyps zu identifizieren. Anschließend wurden verschiedene Auslöse-Mechanismen der Kamera hinsichtlich ihrer Integrierbarkeit evaluiert und aus diesen Ergebnissen ein Hardware-Prototyp entwickelt.

Um die so generierten Bilder dauerhaft zu speichern, wurden verschiedene Speichertechnologien betreffend Durchsuchbarkeit, Integrierbarkeit und Skalierbarkeit miteinander verglichen. Um das stetig wachsende Bild-Archiv zu durchsuchen, wurde zudem eine neue, möglichst einfach zu verwendende Suchfunktion entwickelt.

Das entwickelte System wurde in einem Werk des Kooperationspartners in Betrieb genommen und wird dort für den Nachweis der ordnungsgemäßen Ladungssicherung verwendet.